

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

19.02.2024

Geschäftszeichen:

I 23-1.21.8-32/23

Nummer:

Z-21.8-1979

Geltungsdauer

vom: **30. Januar 2024**

bis: **30. Januar 2029**

Antragsteller:

Leviat GmbH

Liebigstraße 14

40764 Langenfeld

Gegenstand dieses Bescheides:

HALFEN Flachanker FA zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst sieben Seiten und 14 Anlagen.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Regelungsgegenstand

Zulassungsgegenstand ist der HALFEN Flachanker FA (nachstehend "Anker" genannt) in den Formen FA-1/ FA-2 und FA-3 in den Größen 40, 80, 120, 160, 200, 240, 280, 320, 360 und 400. Er besteht aus einem ebenen Blech in verschiedenen Abmessungen mit runden und teilweise ovalen Löchern am Rand.

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von Verankerungen von Vorsatzschalen an Tragschichten mit dem HALFEN Flachanker FA.

Auf der Anlage 1 sind die Anker FA im eingebauten Zustand dargestellt.

1.2 Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Der Anker darf zur Herstellung von drei- oder vierschichtigen Stahlbetonwandtafeln verwendet werden. Die Schichten bestehen aus einer Vorsatzschale und einer Tragschicht aus Normalbeton sowie einer Lage Dämmstoffplatten und ggf. einer Luftschicht. Die Anker dienen zur Anbindung der Vorsatzschale an die Tragschicht.

Die Verankerung erfolgt in bewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C30/37 bis C50/60 nach DIN EN 206-1:2001-07+A1:2004-10+A2:2005-09.

Der Anker darf für Konstruktionen der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III entsprechend DIN EN 1993-1-4:2015-10 verwendet werden.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Der Anker muss in seinen Abmessungen und Werkstoffeigenschaften den Angaben der Anlagen entsprechen.

Die in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen des Ankers müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik, bei der Zertifizierungsstelle und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Angaben entsprechen.

Für den Anker sind die Werkstoffe in Anlage 2 angegeben.

Der Anker besteht aus einem nichtbrennbaren Baustoff der Klasse A nach DIN 4102-1:1998-05 "Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Baustoffe - Begriffe, Anforderungen und Prüfungen".

2.2 Herstellung und Kennzeichnung

Verpackung, Beipackzettel oder Lieferschein des Ankers muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Zusätzlich sind das Herstellerkennzeichen, die Zulassungsnummer und die vollständige Bezeichnung des Ankers anzugeben.

Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Jeder Anker ist mit dem Herstellerkennzeichen nach Anlage 2 dauerhaft gekennzeichnet.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Ankers mit den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür erkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikates und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Ankers eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikates zur Kenntnis zu geben.

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der werkseigenen Produktionskontrolle ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüf- und Überwachungsplan maßgebend.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile,
- Ergebnis der Kontrolle und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die bestehende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Ankers durchzuführen und es sind Stichproben zu entnehmen. Die Probennahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der Fremdüberwachung ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüf- und Überwachungsplan maßgebend.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

Die Verankerungen sind ingenieurmäßig zu planen. Unter Berücksichtigung der zu verankern- den Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Die Konstruktionszeichnungen müssen genaue Angaben über Lage, Form, Größe und gegebenenfalls Ausrichtung der Anker enthalten.

Die Vorsatzschale ist mit den Ankern an der Tragschicht unverschieblich und unverdrehbar zu befestigen. Je Fertigteil sind mindestens drei Anker FA senkrecht bzw. waagrecht anzu- ordnen (siehe Beispiele in Anlage 4). Die Anker sollten symmetrisch zu den Schwerachsen angeordnet sein.

Im übrigen Bereich des Fertigteils sind Anker SPA-N, SPA-A oder SPA-B gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-21.8-1926 vom 31.3.2023 oder gleichwertige Nadeln aus nichtrostendem Stahl oder Verbinder aus Kunststoff für den Endzustand als Horizontal-Anker vorzusehen.

Zwischen den Vorsatzschalen der einzelnen Stahlbetonwandtafeln und zu den angrenzenden Bauteilen sind Dehnungsfugen anzuordnen, so dass ein Kontakt der Vorsatzschalen unter- einander oder zu anderen Bauteilen hin verhindert wird.

In Vorsatzschalen mit einer Dicke von $h_v < 100$ mm muss in der horizontalen und vertikalen Richtung mindestens eine einlagige Bewehrung von $1,88 \text{ cm}^2/\text{m}$ je Richtung möglichst mittig angeordnet sein. In Vorsatzschalen mit einer Dicke von $h_v \geq 100$ mm und in Tragschichten muss in der horizontalen und vertikalen Richtung mindestens eine zweilagige Bewehrung von $1,88 \text{ cm}^2/\text{m}$ je Richtung und je Lage oberflächennah angeordnet sein.

Durch die Ausstanzungen der Anker FA ist eine Verankerungsbewehrung gemäß Anlage 3, Tabelle 2 zu führen.

Die Montagekennwerte, Bauteilabmessungen sowie die Achs- und Randabstände sind in den Anlagen 3 bis 4 angegeben und müssen eingehalten werden. Für Achsabstände zwischen zwei unterschiedlichen Ankern ist der größere Mindestwert maßgebend.

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Die Verankerungen sind ingenieurmäßig im Grenzzustand der Tragfähigkeit zu bemessen. Der Nachweis der unmittelbaren örtlichen Kräfteinleitung der Anker in den Beton, im Bereich der Vorsatzschale und in der Tragschicht ist mit diesen Nachweisen erbracht.

Die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im Bauteil ist nachzuweisen. Der statische Nachweis für die Betonschichten ist entsprechend DIN EN 1992-1-1:2011-01 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 zu erbringen. Beim statischen Nachweis für die Tragschicht darf eine Mitwirkung und stabilisierende Funktion der Vorsatzschicht nicht herangezogen werden.

3.2.2 Ermittlung der Ankerkräfte

Die Ankerkräfte für die Anker FA sind aus Eigengewicht der Vorsatzschale, ggf. Erddruck, Wind und Temperatur (nur ΔT) sowie ggf. Kriechen und Schwinden zu bestimmen.

Aus den Einwirkungen sind die Momentenbeanspruchungen und Querlastkomponenten des Ankers FA gemäß Anlage 5 zu bestimmen.

Bei dreischichtigen Stahlbetonwandtafeln ist für die Einwirkung aus Temperatur ein Temperaturgradient in der Vorsatzschale von $\Delta T = 5 \text{ K}$ anzusetzen. Eine Temperaturdifferenz ΔU zwischen Vorsatzschale und Tragschicht muss nicht bestimmt werden, da der Nachweis über eine Begrenzung der Abstände der Anker FA vom Ruhepunkt der Vorsatzschale geführt wird.

Die Steifigkeiten der Vorsatzschale müssen mit den Grenzsteifigkeiten für den Zustand I oder II ungünstig berücksichtigt werden.

Kräfte aus Zwängungen, die durch die gemeinsame Anordnung von Ankern FA in einer drei- bzw. vierschichtigen Stahlbetonwandtafeln auftreten können, müssen berücksichtigt werden.

3.2.3 Erforderliche Nachweise

Die Anker FA sind auf Druck und Querlast mit Moment bzw. Zug und Querlast mit Moment im Grenzzustand der Tragfähigkeit nachzuweisen.

Für die Anker FA sind die Nachweise gemäß Anlage 5 zu führen.

3.2.4 Bemessungswerte des Widerstands des Ankers und maximale zulässige Abstände

Für den Nachweis der Tragfähigkeit sind die Bemessungswerte des Widerstands der Anker FA in Abhängigkeit von der Ankerlänge, des Ankertyps und der Dicke der Wärmedämmung in den Anlagen 6 bis 12 angegeben. Die maximal zulässigen Abstände der Anker vom Ruhepunkt der Vorsatzschale e_{\max} sind in Abhängigkeit von dem Ankertyp und der Dicke der Wärmedämmung in Anlage 4 angegeben.

3.3 Ausführung

3.3.1 Allgemeines

Der Einbau der Anker darf nur im Betonfertigteilwerk erfolgen.

Während der Herstellung der Verankerungen sind Aufzeichnungen über den Nachweis der vorhandenen Betonfestigkeitsklasse und die ordnungsgemäße Montage der Anker vom Technischen Werkleiter oder seinem Vertreter zu führen.

Die Aufzeichnungen müssen während der Herstellung der Stahlbetonwandtafeln im Werk bereitliegen und sind dem mit der Kontrolle Beauftragten auf Verlangen vorzulegen. Sie sind ebenso wie die Lieferscheine nach Abschluss der Arbeiten mindestens 5 Jahre vom Unternehmen aufzubewahren.

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§ 16a Abs. 5 i.V.m. 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

3.3.2 Herstellung der Stahlbetonwandtafeln

Die Herstellung von Stahlbetonwandtafeln mit den HALFEN Flachankern FA darf nur von Unternehmen durchgeführt werden, die die erforderliche Sachkenntnis und Erfahrung mit diesen Ankern haben. Die Montage des Ankers ist nach den gemäß Abschnitt 3.1 gefertigten Konstruktionszeichnungen und den Arbeitsschritten gemäß Abschnitt 4.2.2 bzw. der Montageanweisung in Anlagen 13 und 14 vorzunehmen.

Beim Entschalen der Stahlbetonwandtafeln müssen die Betonschichten einen Mittelwert der Würfeldruckfestigkeit des Betons $f_{ck,cube}$ von mindestens 15 N/mm^2 aufweisen.

Die Herstellung hat in horizontaler Lage zu erfolgen.

Arbeitsschritte:

- Untere Betonschicht (Vorsatzschale oder Tragschale) schalen, inkl. der Anker FA, ggf. SPA-B bzw. SPA-A gemäß Z-21.8-1926 vom 31.3.2023, bewehren, betonieren und verdichten;
- Ggf. vorgeschlitzte Distanzhalterplatte verlegen (nur für vierschichtige Stahlbetonwandtafel);
- Ggf. vorgeschlitzte Dämmstoffplatten nach Verlegeplan zügig und zwängungsfrei verlegen. Die Dämmstoffplatten dürfen nicht nach dem Auflegen auf den Beton geschnitten werden;

- Ggf. SPA-N gemäß Z-21.8-1926 vom 31.3.2023 setzen und danach untere Betonschicht nachverdichten;
- Obere Betonschicht (Tragschicht oder Vorsatzschale) direkt auf der Wärmedämmung bewehren, betonieren und verdichten. Weder beim Verlegen der Bewehrung noch beim Einbringen und Verdichten des Betons dürfen die Anker in der unteren Betonschicht bewegt werden.

3.3.3 Transport, Lagerung und Montage der Stahlbetonwandtafeln

Für den Transport und die Lagerung sind geeignete Transportanker zu verwenden.

Die Stahlbetonwandtafeln dürfen nur stehend oder in Schräglage gelagert und transportiert werden. Das horizontale Stapeln der Stahlbetonwandtafeln ist nicht zulässig. Die Unterstützung oder Auflagerung darf nicht nur an der Vorsatzschale erfolgen. Das Verschieben der Vorsatzschale gegenüber der Tragschicht ist durch geeignete Maßnahmen zu verhindern.

Die Betonfestigkeitsklasse der Vorsatzschale und der Tragschicht darf zum Zeitpunkt der Montage der Wand C30/37 nicht unterschreiten.

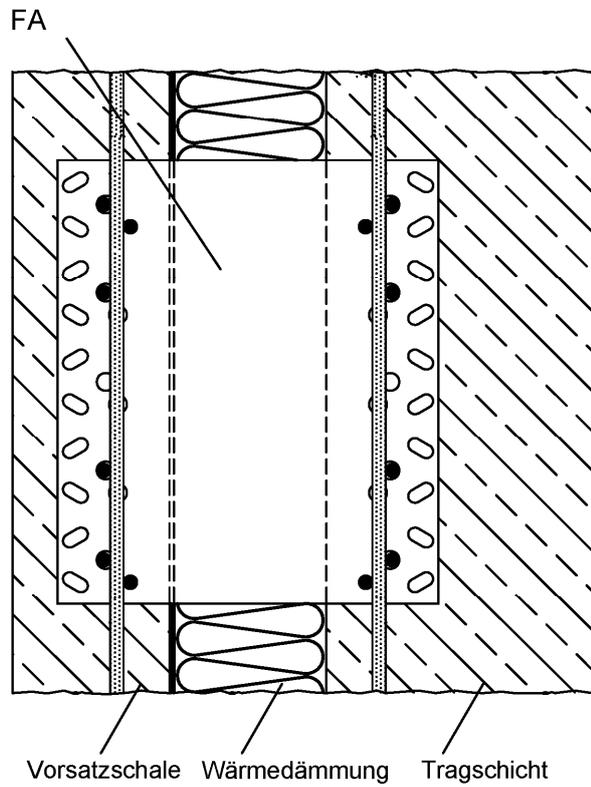
Bei der Montage der Stahlbetonwandtafeln ist sicherzustellen, dass die Tragschale vollflächig auf einem steifen Untergrund (z. B. Fundament) aufsteht.

Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

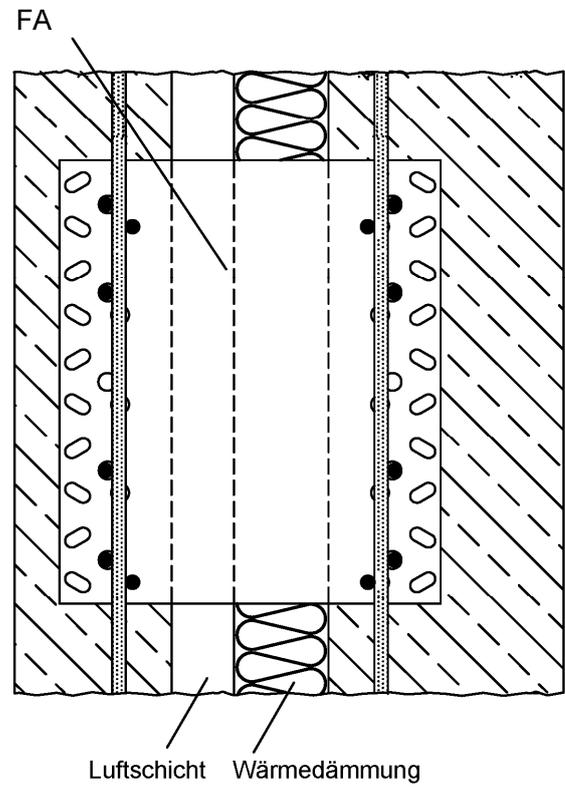
Beglaubigt
Müller

Einbauzustand

Beispiel für Dreischichtplatte



Beispiel für Vierschichtplatte



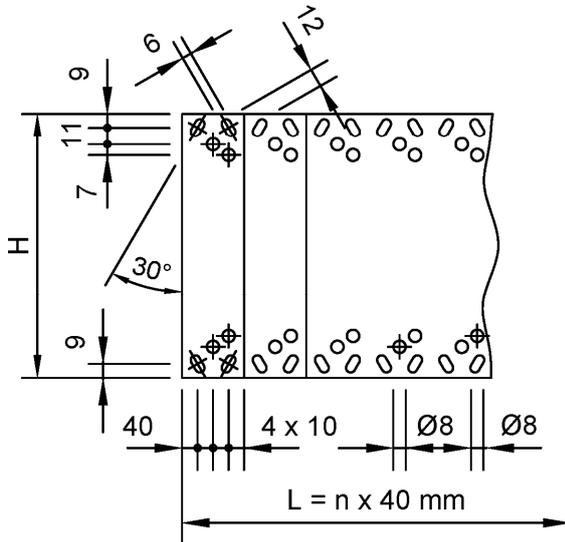
HALFEN Flachanker FA zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Einbauzustand

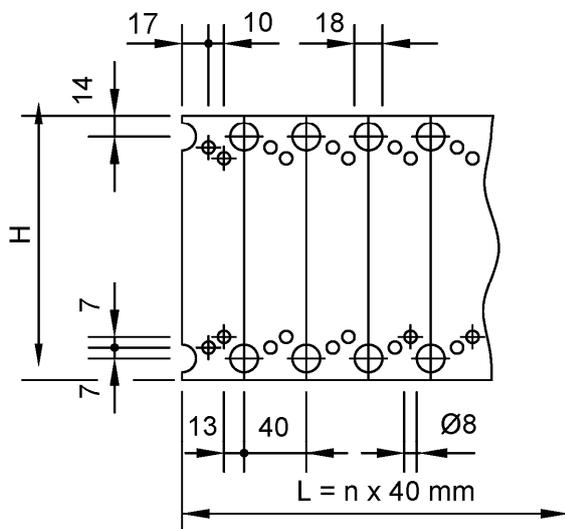
Anlage 1

Abmessungen

FA-1 (t=1,5mm) / FA-2 (t=2,0mm)



FA-3 (t=3,0mm)



Werkstoffe für FA-1, FA-2, FA-3:
 nichtrostender Stahl 1.4401, 1.4404
 1.4571, 1.4062, 1.4162, 1.4362 mit
 $R_{p0,2} \geq 355$ MPa gemäß
 DIN EN 10088-2: 2014-12

Kennzeichnung:
 HALFEN bzw. H
 (Herstellereigenschaften)

	Größen									
	(Bezeichnung: FA-1/-2/-3-H)									
	40	80	120	160	200	240	280	320	360	400
L [mm]	40	80	120	160	200	240	280	320	360	400

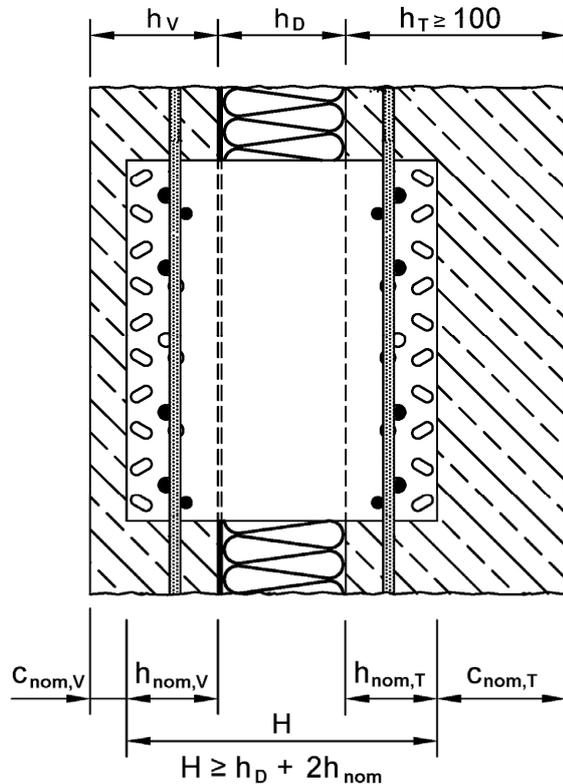
Tab. 1: Abmessungen FA

HALFEN Flachanker FA zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Kennzeichnungen, Abmessungen und Werkstoffe

Anlage 2

Montagekennwerte



FA-L	Verankerungsbewehrung
80	4 Ø 6 mm L = 400 mm
120	5 Ø 6 mm L = 400 mm
160, 200 240, 280	6 Ø 6 mm L = 400 mm
320, 360 400	7 Ø 6 mm L = 400 mm

Tab. 2: Verankerungsbewehrung
B500A, B500B gem.
DIN 488-2: 2009 - 08 je Schicht

	h_{nom} [mm]	C_{nom} [mm]
$h_V = 60$	50	10
$h_V = 70-120$	55	15

Tab. 3: Mindesteinbindetiefe,
Mindestbetondeckung FA

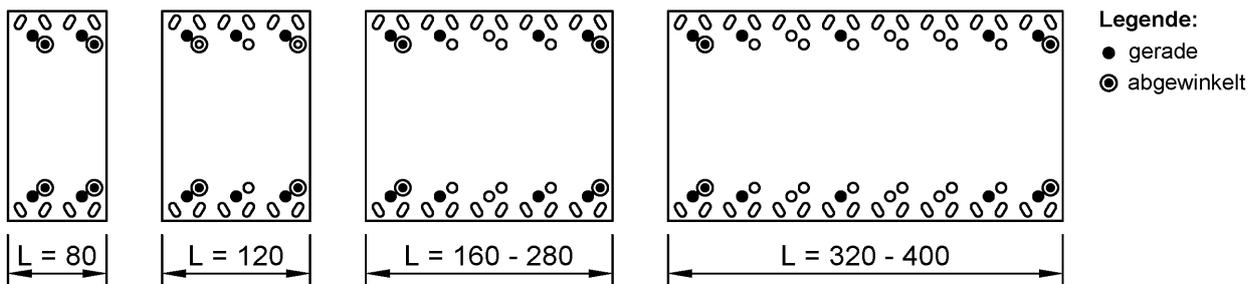
Mindestbewehrung der Betonschalen:

B500A, B500B einlagig ($h_V < 100$) bzw. zweilagig ($h_V, h_D \geq 100$)
mit $a_s \geq 1,88 \text{ cm}^2/\text{m}$ je Richtung und Lage

h_D [mm]	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200	230	250	275	300	325	350	
h_V [mm]																				
60	H = 150					H = 200		H = 225		H = 260	H = 280	H = 300	H = 325	H = 350	H = 375	H = 400	H = 420	H = 440	H = 470	
≥ 70	H = 150		H = 175			H = 200		H = 225		H = 260	H = 280	H = 300	H = 325	H = 350	H = 375	H = 400	H = 420	H = 440	H = 470	

Tab. 4: Beispiele für Höhe FA

Anordnung der Verankerungsbewehrung



HALFEN Flachanker FA zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Montagekennwerte: Bewehrung, Einbindetiefe, Ankerhöhe

Anlage 3

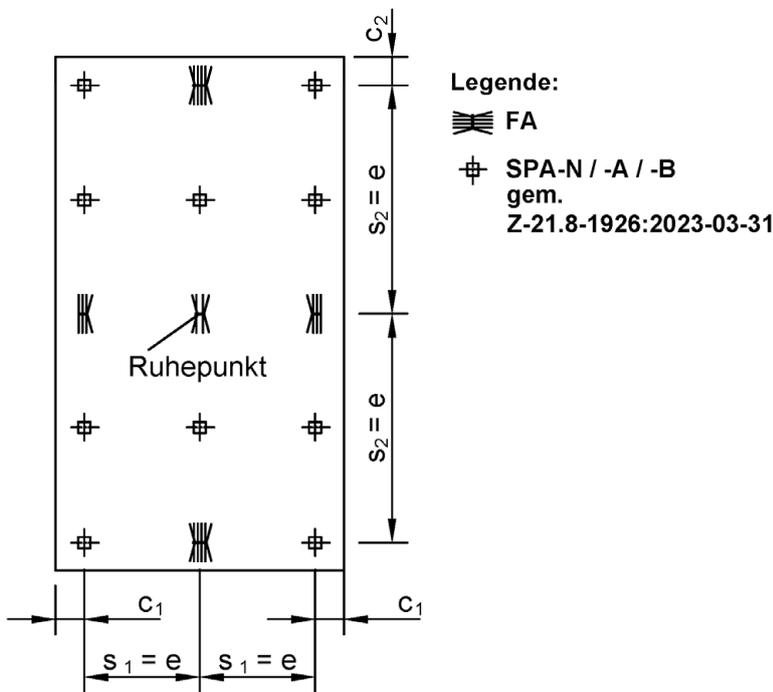
Anordnung Flachanker

Regeln zur Ankeranordnung: siehe Abschnitt 3.1

Ankerlänge L		Ankerabstände [mm]								
		80	120	160	200	240	280	320	360	400
Mindestachsabstand	$s_{\min, \parallel}$ ¹⁾	280	320	360	400	440	480	520	560	600
	$s_{\min, \perp}$ ²⁾	400								
Mindestrandabstand	$c_{\min, \parallel}$ ¹⁾	170	190	210	230	250	270	290	310	330
	$c_{\min, \perp}$ ²⁾	230								

Tab. 5: minimale Ankerabstände 1) in Lastrichtung 2) quer zur Lastrichtung

Beispiele Ankeranordnung



h_D [mm]	e_{\max} [m]		
	FA-1	FA-2	FA-3
30	1,48	1,18	1,01
40	2,52	1,98	1,65
50	3,82	2,98	2,44
60	4,12	4,18	3,39
70	3,75	5,59	4,49
80	3,69	5,49	5,75
90	4,13	5,16	7,17
100	4,58	4,62	8,41
120	5,47	5,51	8,24
140	6,36	6,40	7,50
160	7,24	7,29	7,38
180	8,13	8,18	8,27
200	9,02	9,07	9,16
≥ 230	10,00	10,00	10,00

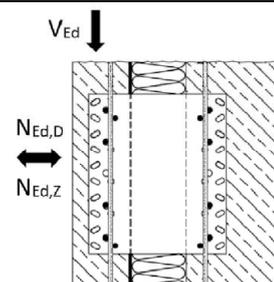
Tab. 6: maximal zulässige Ankerabstände vom Ruhepunkt e_{\max}

HALFEN Flachanker FA zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Montagekennwerte: Ankerabstände

Anlage 4

Nachweisführung



Bemessungswerte der Einwirkungen, Hebelarme

$N_{Ed,Z/D} = \max \{N_{Ed,Z}; N_{Ed,D} \}$	Bemessungswert der einwirkenden Zug-/ Drucklast
$V_{Ed,c} / V_{Ed,p}$	Querbeanspruchung des Ankers für Betonverankerung/ Betonversagen unter dem Anker
$V_{Ed} = V_{Ed,c} + V_{Ed,p}$	Bemessungswert der einwirkenden Querkraft (Aufteilung iterativ)
$M_{Ed,c} / M_{Ed,p}$	Momentenbeanspruchung des Ankers für Betonverankerung/ Betonversagen unter dem Anker
$M_{Ed,cp} = M_{Ed,c} + M_{Ed,p} = V_{Ed} \cdot x_{cp}$	Bemessungswert des einwirkenden Momentes für Nachweis gegen Betonversagen (Aufteilung iterativ)
$M_{Ed,s} = V_{Ed} \cdot x_s$	Bemessungswert des einwirkenden Momentes für Nachweis gegen Stahlversagen
x_{cp} / x_s	Hebelarm der Vertikallast für Nachweis gegen Betonversagen/ Stahlversagen (Werte: siehe Anlage 6)

Bemessungswerte der Tragfähigkeiten *

$N_{Rd,cl} / N_{Rd,ca} / N_{Rd,s}$	Bemessungswiderstand bei Zug-/Druckbeanspruchung gegen Herausziehen/ Betonausbruch/ Stahlversagen
$V_{Rd,cl} / V_{Rd,ca} / V_{Rd,s} / V_{Rd,p}$	Bemessungswiderstand bei Querbeanspruchung gegen Herausziehen/ Betonausbruch/ Stahlversagen/ Betonversagen unter dem Anker
$M_{Rd,cl} / M_{Rd,ca} / M_{Rd,s} / M_{Rd,p}$	Bemessungswiderstand bei Momentenbeanspruchung gegen Herausziehen/ Betonausbruch/ Stahlversagen/ Betonversagen unter dem Anker

* Werte: siehe Anlagen 6 - 12

Erforderliche Nachweise

Querkraft	$V_{Ed} / (V_{Rd,ca} + V_{Rd,p})$	≤ 1	(1)
Moment	$M_{Ed,cp} / (M_{Rd,ca} + M_{Rd,p})$	≤ 1	(2)
Herausziehen	$(N_{Ed,Z/D} / N_{Rd,cl} + M_{Ed,c} / M_{Rd,cl})^2 + (V_{Ed,c} / V_{Rd,cl})^2$	≤ 1	(3)
Betonausbruch	$N_{Ed,Z/D} / N_{Rd,ca} + 0,6 M_{Ed,c} / M_{Rd,ca}$	≤ 1	(4)
	$M_{Ed,c} / M_{Rd,ca}$	≤ 1	(5)
	$(N_{Ed,Z/D} / N_{Rd,ca})^{1,5} + (V_{Ed,c} / V_{Rd,ca})^{1,5}$	≤ 1	(6)
Betonversagen unter dem Anker	$V_{Ed,p} / V_{Rd,p} + M_{Ed,p} / M_{Rd,p}$	≤ 1	(7)
Stahlversagen	$ N_{Ed,D} / N_{Rd,s} + M_{Ed,s} / M_{Rd,s}$	≤ 1	(8)
	$ N_{Ed,D} / N_{Rd,s} + V_{Ed} / V_{Rd,s}$	≤ 1	(9)
Ankerabstände zum Ruhepunkt (s. Anlage 4)	e / e_{max}	≤ 1	(10)

HALFEN Flachanker FA zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Nachweisführung

Anlage 5

Bemessungswiderstände gegen Betonversagen, Hebelarme

Bemessungswiderstand gegen Herausziehen $N_{Rd, ci} = V_{Rd, ci}$

FA-	L [mm]								
	80	120	160	200	240	280	320	360	400
1	21,8	27,7	33,6	34,4	35,3	36,2	42,0	42,9	43,8
2	29,1	36,9	44,8	45,9	47,1	48,2	56,1	57,2	58,4
3	38,6	49,1	59,6	61,3	63,0	64,8	75,3	77,0	78,7

Tab. 7: $N_{Rd, ci}$, $V_{Rd, ci}$ [kN]

Bemessungswiderstand gegen Herausziehen $M_{Rd, ci}$

FA-	L [mm]								
	80	120	160	200	240	280	320	360	400
1	0,43	0,87	1,47	2,13	2,81	3,50	4,18	4,89	5,61
2	0,58	1,16	1,96	2,84	3,75	4,66	5,58	6,52	7,48
3	0,77	1,54	2,61	3,79	5,00	6,22	7,45	8,72	10,01

Tab. 8: $M_{Rd, ci}$ [kNm]

Bemessungswiderstand gegen Betonausbruch $N_{Rd, ca}$

h_v [mm]	FA-	L [mm]								
		80	120	160	200	240	280	320	360	400
60	1/2	8,5	10,9	13,2	15,4	16,2	17,0	20,9	21,7	22,5
	3	8,8	11,3	13,7	16,0	16,7	17,5	21,5	22,3	23,1
≥ 70	1/2	9,9	12,5	14,9	17,2	18,7	19,6	24,2	25,1	26,0
	3	10,2	12,8	15,4	17,8	19,2	20,1	24,9	25,7	26,6

Tab. 9: $N_{Rd, ca}$ [kN]

Bemessungswiderstand gegen Betonausbruch $V_{Rd, ca}$

h_v [mm]	FA-	L [mm]								
		80	120	160	200	240	280	320	360	400
60	1/2	13,6	17,4	21,1	24,6	26,0	27,3	33,5	34,7	36,0
	3	14,1	18,0	21,9	25,5	26,8	28,0	34,4	35,7	36,9
≥ 70	1/2	15,9	19,9	23,9	27,6	30,0	31,4	38,8	40,2	41,6
	3	16,3	20,5	24,6	28,5	30,8	32,1	39,8	41,1	42,5

Tab. 10: $V_{Rd, ca}$ [kN]

Bemessungswiderstand gegen Betonausbruch $M_{Rd, ca}$

h_v [mm]	FA-	L [mm]								
		80	120	160	200	240	280	320	360	400
60	1/2	0,27	0,48	0,86	1,25	1,61	1,98	2,51	2,97	3,43
	3	0,27	0,50	0,88	1,32	1,68	2,08	2,65	3,11	3,59
≥ 70	1/2	0,30	0,55	1,01	1,44	1,87	2,31	2,89	3,41	3,95
	3	0,30	0,55	1,04	1,51	1,95	2,40	3,05	3,59	4,14

Tab. 11: $M_{Rd, ca}$ [kNm]

Bemessungswiderstände
gegen Betonversagen unter
dem Anker $V_{Rd, p}$, $M_{Rd, p}$

h_v [mm]	FA-	$V_{Rd, p}$ [kN]	$M_{Rd, p}$ [kNm]
60	1	8,7	0,07
	2	9,8	0,08
	3	12,0	0,09
≥ 70	1	9,5	0,09
	2	10,8	0,10
	3	13,3	0,11

Tab. 12: $V_{Rd, p}$, $M_{Rd, p}$

Hebelarme x_{cp} , x_s

h_D [mm]	x_{cp} [mm]	x_s [mm]
30	43	16
40	48	20
50	53	25
60	58	29
70	63	34
80	68	38
90	73	43
100	78	47
120	88	56
140	98	65
160	108	74
180	118	83
200	128	92
225	140	104
250	153	115
275	165	126
300	178	137
325	190	149
350	203	160

Tab. 13: Hebelarm x_{cp} , x_s [mm]

HALFEN Flachanker FA zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Bemessungswiderstände gegen Betonversagen
Hebelarme x_{cp} , x_s

Anlage 6

Bemessungswiderstand gegen Stahlversagen bei Druckbeanspruchung $N_{Rd,s}$

h_D [mm]	FA-	L [mm]								
		80	120	160	200	240	280	320	360	400
30	1	22,4	33,6	44,8	56,0	67,2	78,4	89,6	100,8	112,0
	2	32,8	49,3	65,7	82,1	98,5	114,9	131,4	147,8	164,2
	3	53,9	80,8	107,8	134,7	161,7	188,6	215,6	242,5	269,5
40	1	19,5	29,3	39,1	48,9	58,6	68,4	78,2	87,9	97,7
	2	29,9	44,8	59,7	74,7	89,6	104,5	119,5	134,4	149,3
	3	50,8	76,2	101,6	126,9	152,3	177,7	203,1	228,5	253,9
50	1	16,9	25,3	33,7	42,2	50,6	59,0	67,5	75,9	84,3
	2	27,0	40,5	54,0	67,5	81,0	94,5	107,9	121,4	134,9
	3	47,8	71,6	95,5	119,4	143,3	167,1	191,0	214,9	238,8
60	1	14,5	21,7	28,9	36,2	43,4	50,6	57,9	65,1	72,3
	2	24,2	36,4	48,5	60,6	72,7	84,8	96,9	109,1	121,2
	3	44,8	67,2	89,6	112,0	134,4	156,8	179,2	201,6	224,0
70	1	12,4	18,6	24,7	30,9	37,1	43,3	49,5	55,7	61,9
	2	21,7	32,5	43,3	54,1	65,0	75,8	86,6	97,4	108,3
	3	41,9	62,9	83,8	104,8	125,7	146,7	167,6	188,6	209,5
80	1	10,6	15,9	21,2	26,5	31,8	37,1	42,4	47,7	53,0
	2	19,3	28,9	38,6	48,2	57,9	67,5	77,1	86,8	96,4
	3	39,1	58,6	78,2	97,7	117,2	136,8	156,3	175,9	195,4
90	1	9,1	13,7	18,3	22,8	27,4	32,0	36,5	41,1	45,7
	2	17,2	25,7	34,3	42,9	51,5	60,0	68,6	77,2	85,8
	3	36,4	54,5	72,7	90,9	109,1	127,2	145,4	163,6	181,8
100	1	7,9	11,9	15,8	19,8	23,7	27,7	31,6	35,6	39,5
	2	15,3	22,9	30,5	38,2	45,8	53,4	61,1	68,7	76,3
	3	33,7	50,6	67,5	84,3	101,2	118,1	135,0	151,8	168,7
120	1	6,1	9,1	12,1	15,1	18,2	21,2	24,2	27,2	30,3
	2	12,2	18,3	24,3	30,4	36,5	42,6	48,7	54,8	60,9
	3	28,9	43,4	57,9	72,3	86,8	101,2	115,7	130,2	144,6
140	1	4,8	7,1	9,5	11,9	14,3	16,6	19,0	21,4	23,8
	2	9,8	14,8	19,7	24,6	29,5	34,4	39,4	44,3	49,2
	3	24,7	37,1	49,5	61,9	74,2	86,6	99,0	111,4	123,7

Tab. 14: $N_{Rd,s}$ [kN]

Fortsetzung auf Anlage 8

HALFEN Flachanker FA zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Bemessungswiderstände gegen Stahlversagen bei Druckbeanspruchung (1 / 2)

Anlage 7

Bemessungswiderstand gegen Stahlversagen bei Druckbeanspruchung $N_{Rd,s}$
(Fortsetzung Anlage 7)

h_D [mm]	FA-	L [mm]								
		80	120	160	200	240	280	320	360	400
160	1	3,8	5,7	7,6	9,6	11,5	13,4	15,3	17,2	19,1
	2	8,1	12,1	16,1	20,2	24,2	28,2	32,3	36,3	40,4
	3	21,2	31,8	42,4	53,0	63,6	74,2	84,8	95,4	106,0
180	1	3,1	4,7	6,3	7,8	9,4	11,0	12,5	14,1	15,7
	2	6,7	10,1	13,4	16,8	20,2	23,5	26,9	30,2	33,6
	3	18,3	27,4	36,5	45,7	54,8	63,9	73,0	82,2	91,3
200	1	2,6	3,9	5,2	6,5	7,9	9,2	10,5	11,8	13,1
	2	5,7	8,5	11,3	14,2	17,0	19,8	22,7	25,5	28,4
	3	15,8	23,7	31,6	39,5	47,4	55,4	63,3	71,2	79,1
225	1	2,1	3,2	4,3	5,3	6,4	7,5	8,5	9,6	10,7
	2	4,7	7,0	9,3	11,7	14,0	16,3	18,7	21,0	23,3
	3	13,3	20,0	26,7	33,4	40,0	46,7	53,4	60,0	66,7
250	1	1,8	2,7	3,5	4,4	5,3	6,2	7,1	8,0	8,8
	2	3,9	5,9	7,8	9,8	11,7	13,7	15,6	17,6	19,5
	3	11,4	17,1	22,7	28,4	34,1	39,8	45,5	51,2	56,9
275	1	1,5	2,2	3,0	3,7	4,5	5,2	6,0	6,7	7,4
	2	3,3	5,0	6,6	8,3	9,9	11,6	13,2	14,9	16,5
	3	9,8	14,7	19,6	24,5	29,4	34,3	39,2	44,1	48,9
300	1	1,3	1,9	2,5	3,2	3,8	4,4	5,1	5,7	6,4
	2	2,8	4,3	5,7	7,1	8,5	9,9	11,4	12,8	14,2
	3	8,5	12,8	17,0	21,3	25,5	29,8	34,0	38,3	42,5
325	1	1,1	1,6	2,2	2,7	3,3	3,8	4,4	4,9	5,5
	2	2,5	3,7	4,9	6,2	7,4	8,6	9,9	11,1	12,3
	3	7,5	11,2	14,9	18,6	22,4	26,1	29,8	33,5	37,3
350	1	1,0	1,4	1,9	2,4	2,9	3,4	3,8	4,3	4,8
	2	2,2	3,2	4,3	5,4	6,5	7,6	8,6	9,7	10,8
	3	6,6	9,9	13,2	16,5	19,7	23,0	26,3	29,6	32,9

Tab. 14: $N_{Rd,s}$ [kN]

HALFEN Flachanker FA zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Bemessungswiderstände gegen Stahlversagen bei Druckbeanspruchung (2 / 2)

Anlage 8

Bemessungswiderstand gegen Stahlversagen bei Querbeanspruchung $V_{Rd,s}$

h_D [mm]	FA-	L [mm]								
		80	120	160	200	240	280	320	360	400
30	1	11,5	17,3	23,1	28,9	34,6	40,4	46,2	52,0	57,7
	2	15,4	23,1	30,8	38,5	46,2	53,9	61,6	69,3	77,0
	3	23,1	34,6	46,2	57,7	69,3	80,8	92,4	103,9	115,5
40	1	11,5	17,3	23,1	28,9	34,6	40,4	46,2	52,0	57,7
	2	15,4	23,1	30,8	38,5	46,2	53,9	61,6	69,3	77,0
	3	23,1	34,6	46,2	57,7	69,3	80,8	92,4	103,9	115,5
50	1	11,5	17,3	23,1	28,9	34,6	40,4	46,2	52,0	57,7
	2	15,4	23,1	30,8	38,5	46,2	53,9	61,6	69,3	77,0
	3	23,1	34,6	46,2	57,7	69,3	80,8	92,4	103,9	115,5
60	1	10,2	16,3	23,1	28,9	34,6	40,4	46,2	52,0	57,7
	2	15,4	23,1	30,8	38,5	46,2	53,9	61,6	69,3	77,0
	3	23,1	34,6	46,2	57,7	69,3	80,8	92,4	103,9	115,5
70	1	9,2	14,7	20,7	27,1	34,6	40,4	46,2	52,0	57,7
	2	14,3	23,1	30,8	38,5	46,2	53,9	61,6	69,3	77,0
	3	23,1	34,6	46,2	57,7	69,3	80,8	92,4	103,9	115,5
80	1	7,9	13,1	18,6	24,5	30,7	37,2	43,8	52,0	57,7
	2	13,2	20,8	29,1	38,5	46,2	53,9	61,6	69,3	77,0
	3	23,1	34,6	46,2	57,7	69,3	80,8	92,4	103,9	115,5
90	1	7,0	11,3	16,4	22,1	27,9	33,9	40,1	46,4	53,0
	2	12,1	19,2	26,8	35,0	43,5	53,9	61,6	69,3	77,0
	3	23,1	34,6	46,2	57,7	69,3	80,8	92,4	103,9	115,5
100	1	6,2	10,0	14,3	19,2	24,7	30,6	36,5	42,5	48,6
	2	10,9	17,5	24,7	32,3	40,3	48,7	57,3	69,3	77,0
	3	21,4	34,6	46,2	57,7	69,3	80,8	92,4	103,9	115,5
120	1	5,1	8,1	11,4	15,2	19,4	23,9	28,7	33,9	39,4
	2	9,0	14,2	20,1	26,7	34,0	41,9	49,6	57,5	65,7
	3	19,1	29,7	40,9	52,9	65,4	80,8	92,4	103,9	115,5
140	1	4,3	6,8	9,5	12,5	15,8	19,4	23,3	27,4	31,8
	2	7,6	11,9	16,7	22,1	27,9	34,2	41,1	48,3	56,0
	3	16,9	26,4	36,6	47,4	58,7	70,6	82,9	95,5	108,4

Tab. 15: $V_{Rd,s}$ [kN]

Fortsetzung auf Anlage 10

HALFEN Flachanker FA zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Bemessungswiderstände gegen Stahlversagen bei Querbeanspruchung (1 / 2)

Anlage 9

Bemessungswiderstand gegen Stahlversagen bei Querbeanspruchung $V_{Rd,s}$
(Fortsetzung Anlage 9)

h_D [mm]	FA-	L [mm]								
		80	120	160	200	240	280	320	360	400
160	1	3,8	5,8	8,1	10,6	13,4	16,3	19,5	22,9	26,5
	2	6,6	10,3	14,3	18,8	23,6	28,8	34,4	40,4	46,7
	3	14,7	22,9	31,8	41,6	52,3	63,4	74,6	86,2	98,2
180	1	3,3	5,1	7,1	9,2	11,5	14,0	16,7	19,6	22,6
	2	5,9	9,1	12,5	16,3	20,4	24,8	29,5	34,5	39,8
	3	13,1	20,2	27,8	36,2	45,3	55,0	65,5	76,6	88,3
200	1	3,0	4,6	6,3	8,2	10,2	12,3	14,6	17,0	19,6
	2	5,3	8,1	11,1	14,4	17,9	21,7	25,8	30,1	34,6
	3	11,7	18,0	24,8	32,1	39,9	48,3	57,3	66,8	76,9
225	1	2,6	4,0	5,5	7,1	8,8	10,6	12,6	14,6	16,8
	2	4,7	7,2	9,8	12,6	15,6	18,8	22,2	25,9	29,7
	3	10,4	15,9	21,8	28,1	34,7	41,9	49,5	57,5	66,0
250	1	2,4	3,6	4,9	6,3	7,8	9,4	11,0	12,8	14,7
	2	4,2	6,4	8,7	11,2	13,8	16,6	19,5	22,6	25,9
	3	9,4	14,3	19,5	25,0	30,8	37,0	43,5	50,4	57,7
275	1	2,2	3,3	4,4	5,7	7,0	8,4	9,8	11,4	13,0
	2	3,8	5,8	7,9	10,1	12,4	14,8	17,4	20,1	23,0
	3	8,5	13,0	17,6	22,5	27,6	33,1	38,8	44,9	51,2
300	1	2,0	3,0	4,1	5,2	6,3	7,6	8,9	10,2	11,6
	2	3,5	5,3	7,2	9,2	11,2	13,4	15,7	18,1	20,6
	3	7,8	11,9	16,1	20,4	25,1	29,9	35,0	40,4	46,0
325	1	1,8	2,8	3,7	4,7	5,8	6,9	8,1	9,3	10,6
	2	3,2	4,9	6,6	8,4	10,3	12,2	14,3	16,4	18,7
	3	7,2	10,9	14,8	18,8	22,9	27,3	31,9	36,7	41,7
350	1	1,7	2,6	3,4	4,4	5,3	6,3	7,4	8,5	9,6
	2	3,0	4,5	6,1	7,8	9,5	11,2	13,1	15,1	17,1
	3	6,7	10,1	13,7	17,3	21,2	25,1	29,3	33,6	38,2

Tab. 15: $V_{Rd,s}$ [kN]

HALFEN Flachanker FA zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Bemessungswiderstände gegen Stahlversagen bei Querbeanspruchung (2 / 2)

Anlage 10

Bemessungswiderstand gegen Stahlversagen bei Momentenbeanspruchung $M_{Rd,s}$

h_D [mm]	FA-	L [mm]								
		80	120	160	200	240	280	320	360	400
30	1	0,36	0,78	1,37	2,12	3,04	4,13	5,39	6,82	8,41
	2	0,49	1,08	1,89	2,95	4,23	5,75	7,50	9,48	11,70
	3	0,76	1,68	2,96	4,62	6,63	9,02	11,77	14,89	18,38
40	1	0,32	0,68	1,19	1,83	2,62	3,55	4,62	5,84	7,20
	2	0,50	1,06	1,85	2,86	4,09	5,54	7,22	9,12	11,24
	3	0,76	1,66	2,91	4,51	6,46	8,77	11,44	14,46	17,84
50	1	0,30	0,62	1,06	1,62	2,31	3,12	4,06	5,12	6,31
	2	0,46	0,97	1,66	2,55	3,63	4,91	6,39	8,07	9,94
	3	0,77	1,66	2,88	4,43	6,33	8,58	11,17	14,10	17,38
60	1	0,28	0,56	0,95	1,43	2,03	2,73	3,54	4,46	5,49
	2	0,45	0,91	1,54	2,35	3,33	4,49	5,83	7,35	9,05
	3	0,79	1,68	2,87	4,39	6,24	8,43	10,94	13,80	16,98
70	1	0,26	0,52	0,85	1,27	1,78	2,39	3,09	3,89	4,78
	2	0,43	0,86	1,43	2,16	3,05	4,09	5,30	6,67	8,20
	3	0,80	1,70	2,67	4,05	5,73	7,72	10,01	12,60	15,50
80	1	0,24	0,48	0,77	1,13	1,58	2,10	2,71	3,39	4,16
	2	0,40	0,82	1,34	1,99	2,79	3,73	4,81	6,04	7,41
	3	0,80	1,55	2,58	3,88	5,46	7,33	9,48	11,92	14,64
90	1	0,23	0,44	0,70	1,02	1,40	1,86	2,38	2,98	3,65
	2	0,38	0,77	1,25	1,84	2,55	3,40	4,37	5,46	6,69
	3	0,80	1,51	2,49	3,72	5,20	6,95	8,96	11,24	13,79
100	1	0,21	0,41	0,64	0,92	1,24	1,63	2,07	2,57	3,13
	2	0,37	0,73	1,17	1,71	2,35	3,10	3,97	4,96	6,06
	3	0,70	1,46	2,41	3,57	4,96	6,59	8,47	10,60	12,97
120	1	0,19	0,35	0,53	0,71	0,95	1,22	1,55	1,92	2,33
	2	0,34	0,65	1,05	1,49	2,02	2,63	3,33	4,12	5,01
	3	0,67	1,37	2,26	3,29	4,51	5,93	7,56	9,40	11,46
140	1	0,17	0,31	0,44	0,57	0,75	0,96	1,20	1,49	1,80
	2	0,31	0,59	0,93	1,32	1,74	2,21	2,74	3,35	4,04
	3	0,63	1,28	2,10	3,05	4,13	5,37	6,78	8,38	10,16

Tab. 16: $M_{Rd,s}$ [kNm]

Fortsetzung auf Anlage 12

HALFEN Flachanker FA zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Bemessungswiderstände gegen Stahlversagen bei Momentenbeanspruchung (1 / 2)

Anlage 11

Bemessungswiderstand gegen Stahlversagen bei Momentenbeanspruchung $M_{Rd,s}$
(Fortsetzung Anlage 11)

h_D [mm]	FA-	L [mm]								
		80	120	160	200	240	280	320	360	400
160	1	0,15	0,27	0,37	0,47	0,61	0,77	0,97	1,20	1,46
	2	0,29	0,53	0,83	1,15	1,46	1,82	2,24	2,73	3,27
	3	0,61	1,20	1,95	2,84	3,81	4,90	6,13	7,52	9,06
180	1	0,14	0,25	0,32	0,41	0,52	0,66	0,83	1,01	1,22
	2	0,27	0,49	0,75	1,00	1,25	1,53	1,87	2,26	2,71
	3	0,58	1,13	1,81	2,63	3,53	4,51	5,59	6,80	8,14
200	1	0,13	0,22	0,29	0,37	0,47	0,58	0,72	0,87	1,05
	2	0,25	0,45	0,69	0,89	1,08	1,31	1,59	1,91	2,28
	3	0,56	1,07	1,70	2,43	3,27	4,17	5,14	6,21	7,38
225	1	0,12	0,20	0,26	0,33	0,41	0,51	0,62	0,74	0,88
	2	0,23	0,41	0,62	0,77	0,92	1,11	1,34	1,61	1,92
	3	0,53	1,00	1,57	2,22	2,97	3,78	4,56	5,37	6,27
250	1	0,11	0,18	0,25	0,31	0,37	0,45	0,54	0,64	0,76
	2	0,22	0,38	0,56	0,69	0,81	0,99	1,19	1,41	1,67
	3	0,51	0,95	1,46	2,05	2,72	3,39	4,01	4,67	5,40
275	1	0,10	0,17	0,23	0,29	0,34	0,41	0,48	0,57	0,67
	2	0,20	0,35	0,51	0,62	0,75	0,90	1,07	1,26	1,48
	3	0,48	0,89	1,37	1,90	2,50	3,06	3,56	4,10	4,71
300	1	0,09	0,16	0,22	0,27	0,32	0,38	0,44	0,51	0,59
	2	0,19	0,33	0,48	0,59	0,71	0,83	0,98	1,14	1,33
	3	0,46	0,85	1,29	1,78	2,32	2,78	3,20	3,65	4,16
325	1	0,09	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,41	0,47	0,54
	2	0,18	0,31	0,44	0,56	0,67	0,78	0,91	1,05	1,21
	3	0,45	0,81	1,21	1,66	2,16	2,55	2,90	3,28	3,71
350	1	0,08	0,14	0,19	0,24	0,28	0,33	0,38	0,43	0,49
	2	0,17	0,29	0,42	0,53	0,63	0,74	0,85	0,97	1,11
	3	0,43	0,77	1,15	1,57	2,02	2,36	2,66	2,97	3,34

Tab. 16: $M_{Rd,s}$ [kNm]

HALFEN Flachanker FA zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Bemessungswiderstände gegen Stahlversagen bei Momentenbeanspruchung (2 / 2)

Anlage 12

A Untere Schicht bewehren

B Flachanker in untere Schicht einbauen

Zwei gemäß Anlage 3 abgebogene Verankerungsstäbe in die äußeren Löcher der obersten Rundlochreihe des Flachankers schieben.

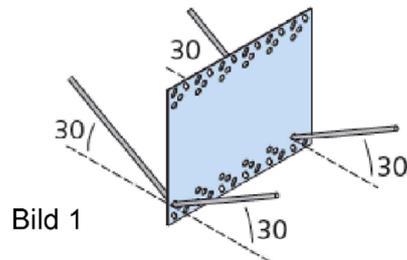


Bild 1

Flachanker an vorgegebener Stelle auf Betonstahlmatte auflegen.

Gerade Verankerungsstäbe unter der unteren Lage der Betonstahlmatte durch untere Rundlochreihe des Flachankers gemäß Anlage 3 schieben.

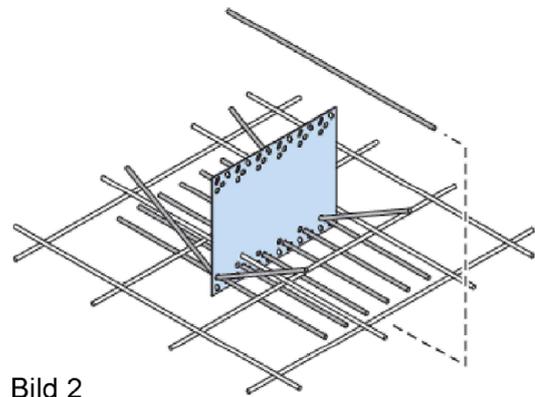


Bild 2

Die abgebogenen Verankerungsstäbe nach unten in die Waagerechte drehen und die Enden mit der Betonstahlmatte verrödeln. Durchgetrennte Einzelstäbe durch Zulagebewehrung mit gleicher Querschnittsfläche ersetzen.

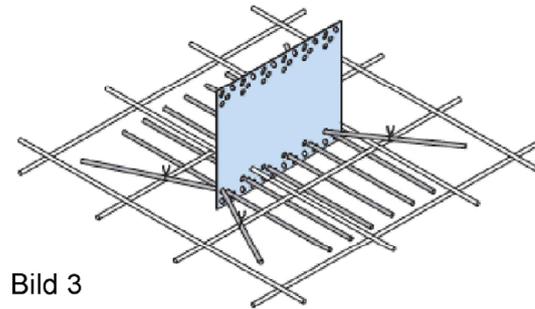


Bild 3

C1 Betonieren und Verdichten der unteren Schicht

Untere Schicht betonieren und verdichten. Einbindetiefe gemäß Anlage 3, Tabelle 3 einhalten

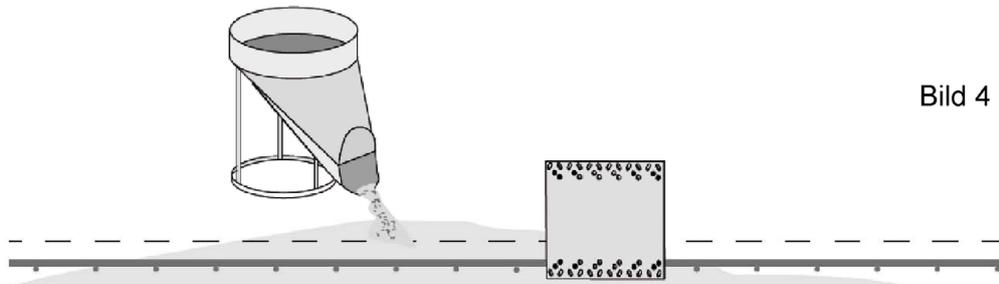


Bild 4

HALFEN Flachanker FA zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Montagehinweis 1/2

Anlage 13

C2 (Für Vierschicht-Platten) Verlegen einer Distanzhalterplatte

Vor dem Verlegen im Bereich der Anker,
Schlitze in die Distanzhalterplatte schneiden.

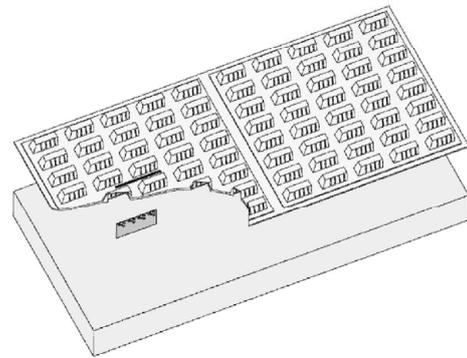


Bild 5

D Einbau der Wärmedämmung

Wärmedämmung über die Anker drücken oder
Stoßfuge der Dämmung auf die Lage der Flachanker
abstimmen.

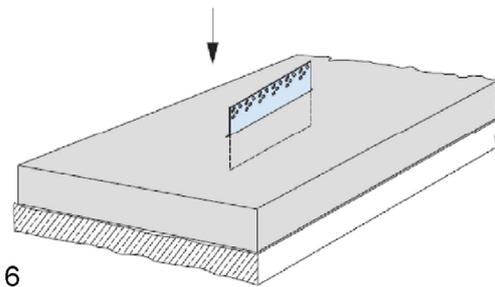


Bild 6

E Bewehren der oberen Schicht und Einbau der Verankerungsstäbe

Obere Schicht bewehren.
Verankerungsbewehrung gemäß B einfügen.
Gegebenenfalls Zulagebewehrung gemäß Anlage 13,
Punkt B für durchgetrennte Stäbe anordnen.

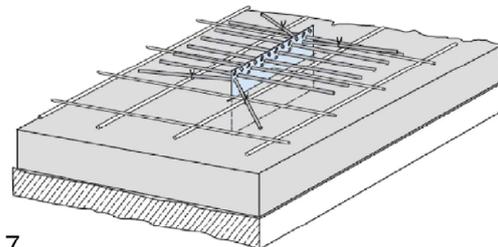


Bild 7

F Betonieren und Verdichten der oberen Schicht

Obere Schicht betonieren und verdichten. Einbindetiefe gem. Anlage 3, Tabelle 3 einhalten.

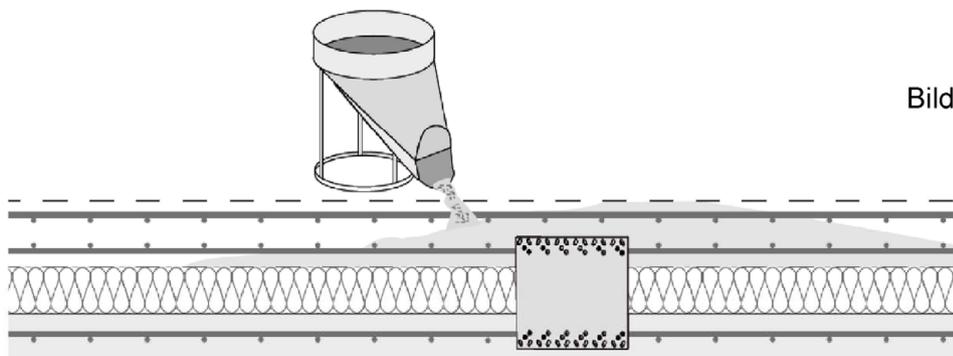


Bild 8

HALFEN Flachanker FA zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Montagehinweis 2/2

Anlage 14